This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

109/763679 Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

Applicant's or agent's file reference PO31246/WO/1	FOR FURTHER ACTION		cation of Transmittal of International Examination Report (Form PCT/IPEA/416)			
International application No. PCT/EP99/06138	International filing date (day/s		Priority date (day/month/year) 26 August 1998 (26.08.98)			
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F02B 47/08						
Applicant MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION FRIEDRICHSHAFEN GMBH						
Authority and is transmitted to the a	pplicant according to Article 36		International Preliminary Examining			
been amended and are the b	nied by ANNEXES, i.e., sheets	of the descript	ion, claims and/or drawings which have			
These annexes consist of a t	total of sheets.					
3. This report contains indications rela	ting to the following items:					
I Basis of the report						
II Priority						
III Non-establishment	t of opinion with regard to nove	lty, inventive s	step and industrial applicability			
IV Lack of unity of in	ivention					
V Reasoned statemer citations and expla	nt under Article 35(2) with regardantions supporting such statement	rd to novelty, i	nventive step or industrial applicability;			
VI Certain documents	s cited					
VII Certain defects in	the international application					
VIII Certain observation	ns on the international applicati	on				
Date of submission of the demand		C				
		f completion o				
14 January 2000 (14.0	1.00)	29 Ja	anuary 2001 (29.01.2001)			
Name and mailing address of the IPEA/EP	Author	ized officer				
Facsimile No.	Teleph	Telephone No.				



International application No.

PCT/EP99/06138

I. Basis of th	e report			
1. This repor	t has been drawn o le 14 are referred to	on the basis of (in this report as	Replacement sheet "originally filed"	s which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):
	the international	application as	originally filed.	
\boxtimes	the description,	pages	1-8	_, as originally filed,
		pages		_, filed with the demand,
		pages		_, filed with the letter of,
		pages		_, filed with the letter of
\boxtimes	the claims,	Nos	1-15	_ , as originally filed,
				, as amended under Article 19,
		Nos		_, filed with the demand,
		Nos		_ , filed with the letter of ,
		Nos		, filed with the letter of
\boxtimes	the drawings,	sheets/fig	1/3-3/3	_ , as originally filed,
		sheets/fig		, filed with the demand,
		sheets/fig		_ , filed with the letter of ,
		sheets/fig		_ , filed with the letter of
2. The amend	ments have resulte	ed in the cancel	lation of:	
	the description,	pages		
	the claims,	Nos		
	the drawings,	sheets/fig		·
3. This to go	report has been es beyond the disclo	tablished as if o sure as filed, a	(some of) the am s indicated in the	endments had not been made, since they have been considered Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
4. Additional	observations, if ne	cessary:		
		•		,

Inte

International application No.

PCT/EP99/06138

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicab	ility
The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be industrially applicable have not been examined in respect of:	non obvious), or to be
the entire international application.	
claims Nos.	
because:	
the said international application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require an international preliminary ex	amination (specify):
	•
the description, claims or drawings (indicate particular elements below) or said claims Nos. are so unclear that no meaningful opinion could be formed (specify):	
See annex	
the claims, or said claims Nos.	are so inadequately supported
by the description that no meaningful opinion could be formed.	
no international search report has been established for said claims Nos.	··································

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: III

According to the characterising part of Claim 1, regulating the injected fuel quantity of the second cylinder is intended to be independent of regulating the first cylinder. It is not clear how this can be done since regulating the second cylinder has to take into account the ratios in the other cylinders, thereby resulting in some connection.

The term "independent" might possibly be understood to mean "in a different way". However, it seems obvious that a cylinder that meets a different purpose should also be regulated in a different way with the result that it is doubtful whether this is meant.

Since it is not clear what is meant, there can be no meaningful examination at this time.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D	0	1	FEB	2001
	-			-
WIPC)			POT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

				(Artikei 36 und	nege	# 70 PC	1)	14
Aktenz	eicher	n des	Anmelders oder Anwalts	WEITERES VORC	EUEN	siehe Mittei	lung über die Übersendung o	des internationalen
P031	246/\	NO.	/1	WEITERES VORG	ENEN	vorläufigen	Prüfungsbericht (Formblatt F	'CT/IPEA/416)
			ktenzeichen	Internationales Anmelde	datum(Tag	g/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (Tag/Mona	t/Tag)
PCT/I	EP99	/06	138	21/08/1999			26/08/1998	
Interna F02B			lentklassification (IPK) oder r	nationale Klassifikation und	d IPK			
Anmelo	der							
MTU	MOT	OR	EN- & TURBINEN-UNI	ION FRIEDRICHSH.	et al.			
			rnationale vorläufige Prüf stellt und wird dem Anme				nale vorläufigen Prüfung	beauftragte
2. Di	ieser	BEF	RICHT umfaßt insgesamt	4 Blätter einschließlic	h dieses l	Deckblatts.		
	und Bel	d/od hörd	dem liegen dem Bericht A er Zeichnungen, die geäl de vorgenommenen Beric	ndert wurden und diese chtigungen (siehe Rege	em Berich	nt zugrunde !	liegen, und/oder Blätter n	nit vor dieser
Di	ese A	\nla	gen umfassen insgesamt	t Blätter.				
3. Di	eser I	Beri ⊠	cht enthält Angaben zu fo Grundlage des Berichts					
	H		Priorität					
	111	\boxtimes	Keine Erstellung eines 0	Gutachtens über Neuhe	eit, erfinde	erische Tätig	gkeit und gewerbliche An	wendbarkeit
	V			g nach Artikel 35(2) hin			der erfinderische Tätigke	eit und der
,	VI		gewerbliche Anwendbar Bestimmte angeführte U	=	rkiarunge	en zur Stutzu	ing dieser Feststellung	
	/II		Bestimmte Mängel der in	•	una			
٧	'111		Bestimmte Bemerkunge		•	g		
Datum o	der Eir	reic	hung des Antrags		Datum d	er Fertigstellui	ng dieses Berichts	
14/01/	2000)			29.01.20	01		
	beaut	ftrag	schrift der mit der internation ten Behörde:	alen vorläufigen	Bevollmä	ichtigter Bedie	ensteter	SO NEOVES MITTALES
Ò))) [D-80	päisches Patentamt 298 München		Yates,	J		
Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465					Tal No	40.00.0000.0		SAN TO STANK TO STANK TO

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06138

I.	Grun	dlag	des	В	richts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.): Beschreibung, Seiten: 1-8 ursprüngliche Fassung Patentansprüche, Nr.: 1-15 ursprüngliche Fassung Zeichnungen, Blätter: 1/3-3/3 ursprüngliche Fassung 2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen: ☐ Beschreibung, Seiten: ☐ Ansprüche, Nr.: ☐ Zeichnungen, Blatt: 3. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)): 4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen: III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist: die gesamte internationale Anmeldung. ☐ Ansprüche Nr. .

Begründung:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06138

□ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (genaue Angaben):
 □ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (machen Sie hierzu nachstehend genaue Angaben) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (genaue Angaben):

 siehe Beiblatt
 □ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
 □ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER **PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/06138

Zu Punkt III

Gemäß dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 soll die Regelung der eingespritzten Kraftstoffmenge des zweiten Zylinders unabhängig von der Regelung der ersten Zylinder erfolgen. Es ist unklar wie dies der Fall sein kann, da die Regelung des zweiten Zylinders zwangsläufig Rücksicht auf die Verhältnisse in den anderen Zylindern nehmen muss, so daß irgendein Zusammenhang vorhanden sein muss.

Der Begriff "unabhängig" könnte eventuell im Sinne von "anders" verstanden werden. Es scheint aber selbstverständlich, daß ein Zylinder der einen anderen Zweck erfüllt. auch anders geregelt sein sollte, so daß fraglich ist ob dies gemeint ist.

Da unklar ist, was gemeint ist, kann derzeit keine sinnvolle Prüfung stattfinden.

WELTORGANISATION FUR GEISTIGES EIGENTU Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :

F02B 47/08

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

9. März 2000 (09.03.00)

WO 00/12884

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/06138

A1

(22) Internationales Anmeldedatum: 21. August 1999 (21.08.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 38 725.3

26. August 1998 (26.08.98)

ausser Bestimmungsstaaten (für alle (71) Anmelder TURBINEN-UNION MOTOREN-UND **GMBH** [DE/DE]; FRIEDRICHSHAFEN Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

REMMELS, Werner (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): [DE/DE]; Schulstrasse 35, D-88090 Immenstaad (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: MULTIPLE-CYLINDER INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND A METHOD FOR OPERATING THE SAME

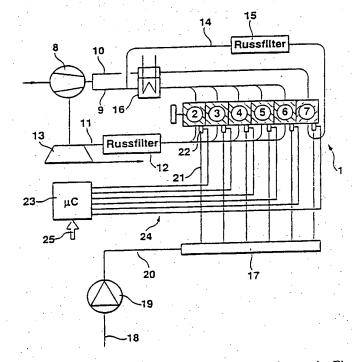
(54) Bezeichnung: MEHRZYLINDRIGE BRENNKRAFTMASCHINE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER SOLCHEN

(57) Abstract

The invention relates to an internal combustion engine (1) comprising first cylinders (2-6) and at least one second cylinder (7) and to a method for operating the internal combustion engine (1). The second cylinder (7) serves as a dispensing cylinder by feeding a portion of the exhaust gas to the fresh gas via an exhaust gas recirculation device (14). The invention provides that the injection of the fuel quantity supplied to the second cylinders (7) is regulated independent from the injection of the fuel quantity supplied to the first cylinders (2-6). As a result, the oxygen partial pressure is controlled so that the nitrogen oxide emissions of the internal combustion engine (1) are reduced.

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Brennkraftmaschine (1) mit ersten Zylindem (2-6) und wenigstens einem zweiten Zylinder (7) sowie ein Verfahren zum Betrieb der Brennkraftmaschine Der zweite Zylinder (1) beschrieben. hierbei als Spendezylinder, dient indem ein Teil des Abgases über eine (14)Abgasrückführungsvorrichtung



Frischgas zugeführt wird. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, daß die Einspritzung der den zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindem (2-6) zugeführten Kraftstoffmenge geregelt wird. Hierdurch wird der Sauerstoffpartialdruck beeinflußt, so daß eine Senkung der Stickoxidemissionen der Brennkraftmaschine (1) erreicht wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss der PCT veröffentlichen.

	·						and the second s
AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
ΑT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegai
AU	Australien	GA.	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ '	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Мопасо	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD .	Republik Moldau	TG	Togo
BB .	Barbados	GH	Ghana	MG .	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK :	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	ML .	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ .	Benin	1E	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL.	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien -	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG:	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	ZW	Zimbabwe
СМ	: Kamerun		Korea	PL	Polen	•	
CN	China	KR	Republik Korea	PT ·	Portugai		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumanien	٠.	
CZ	Tschechische Republik	LC ·	St. Lucia	RU ·	Russische Föderation		• • • •
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		en e
DK ·	Dänemark	LK.	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR :	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Mehrzylindrige Brennkraftmaschine und Verfahren zum Betreiben einer solchen

Die Erfindung betrifft eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine und ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Brennkraftmaschine.

Eine wirksame Maßnahme zur Senkung der Stickoxidemissionen bei Brennkraftmaschinen besteht in der Abgasrückführung. Dies wird über eine Absenkung des

- Sauerstoffpartikeldrucks im zugeführten Frischgas erzielt. Ein derartiges System ist z. B. aus der EP 0 442 981 B1 bekannt. Bei der darin dargestellten Brennkraftmaschine wird das Abgas eines Geberzylinders in ein gemeinsames Ansaugsammelrohr eingespeist. Allen Zylindern wird somit ein Gemisch aus Ansaugluft und rückgeführtem Abgas zugeführt.
- Aus der von der Anmelderin stammenden DE 43 31 509 C1 ist ebenfalls ein geteilter Motor mit Abgasrückführungssystem bekannt. Der geteilte Motor besteht aus Nehmerzylindern, nachfolgend als erste Zylinder bezeichnet und wenigstens einem Geberzylinder, nachfolgend als zweiter Zylinder bezeichnet. Das Ansaugsystem ist hierbei zweigeteilt. Die ersten Zylinder erhalten ein Gemisch aus Ansaugluft und rückgeführtem Abgas des zweiten Zylinders. Der zweite Zylinder erhält ausschließlich Ansaugluft.

Ausgehend vom zuvor beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, diesen im Hinblick auf eine weitere Absenkung der Stickoxidemissionen weiterzuentwickeln.

25

Diese Aufgabe wird einerseits durch ein Verfahren zum Betrieb einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine gelöst, wie es im Anspruch 1 angegeben ist, und andererseits durch eine mehrzylindrige Brennkraftmaschine mit den im Anspruch 12 angegebenen Merkmalen.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren sieht gemäß Anspruch 1 für eine gattungsgemäße Brennkraftmaschine vor, daß die Regelung der eingespritzten Kraftstoffmenge des zweiten

Zylinders (7) unabhängig von der Regelung der eingespritzten Kraftstoffmenge der ersten Zylinder (2-6) erfolgt.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, daß durch die unabhängige Regelung über einen weiten Betriebsbereich eine Absenkung der Stickoxidemissionen möglich ist, wobei gleichzeitig die Brennkraftmaschine optimal in Hinblick auf ihre Leistungsausbeute betrieben werden kann.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Einspritzbeginn und/oder

Einspritzdauer der Kraftstoffeinspritzung für die ersten Zylinder und den zweiten Zylinder unabhängig voneinander eingestellt werden.

Hierzu wird zur Anhebung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern zugeführten Frischgases die dem zweiten Zylindern eingespritzte Kraftstoffmenge 15 reduziert. Gleichzeitig kann zusammen mit der Reduzierung der dem zweiten Zylindern eingespritzten Kraftstoffmenge die den ersten Zylindern eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben werden. Der Vorteil besteht darin, daß die Reduktion des Kraftstoffeinsatzes für den Spenderzylinder (zweite Zylinder) nicht wie bei einer konventioneller Abgasrückführung mit Reduktion des Kraftstoffeinsatzes für alle Zylinder eine starke 20 Abnahme des Verbrennungshöchstdrucks verbunden ist. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei aufgeladenen Motoren, bei denen die Reduktion des Kraftstoffeinsatzes an den nur wenigen Spenderzylindern den Ladedruck nur gering beeinflußt und durch die Anhebung der den ersten Zylindern (Nehmerzylinder) eingespritzten Kraftstoffmenge die Gesamtleistung der Brennkraftmaschine beibehalten wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Beanspruchung der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine durch ungleichmäßige Belastung infolge unterschiedlicher Verbrennungshöchstdrücke in den Zylindern nur wenig zunimmt.

In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß zur Absenkung des Sauerstoffpartialdrucks des
den ersten Zylindern zugeführten Frischgases die dem zweiten Zylindern eingespritzte
Kraftstoffmenge angehoben wird. Und in Ausgestaltung hierzu, daß zusammen mit der
Anhebung der den zweiten Zylindern eingespritzten Kraftstoffmenge der Beginn der
Einspritzung der Kraftstoffmenge in den zweiten Zylinder nach spät verschoben wird. Eine

Anhebung des Verbrennungshöchstdrucks des Spenderzylinders (zweite Zylinder) kann somit trotz Anhebung der eingespritzten Kraftstoffmenge vermieden werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, daß bei Beschleunigungsvorgängen der Brennkraftmaschine die dem zweiten Zylindern eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert oder die Einspritzung von Kraftstoff in die zweiten Zylinder ganz abgeschaltet wird. Hierdurch wird die Rußbildung bei Beschleunigungsvorgängen durch die Abgasrückführung nicht noch zusätzlich verschärft.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, daß im Leerlaufbetrieb der Brennkraftmaschine die Kraftstoffeinspritzung in die zweiten Zylinder abgeschaltet wird. Hierdurch ist es möglich, im Leerlaufbetrieb eine Versottung aufgrund Unterkühlung des Abgasstroms unter den Taupunkt im Rückführungsstrang zu vermeiden.

15

25

5

Gemäß Anspruch 9 erfolgt die Regelung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern zugeführten Frischgases in Abhängigkeit von einer oder mehrerer der folgenden Größen im Kennfeld des Brennkraftmaschinenbetriebs: Zylinderdruck, Konzentration der Abgaskomponenten, insbesondere NOx, HC, CO, Abgastemperatur, Motordrehmoment,

20 Kraftstoffeinsatz, Ladedruck, Motordrehzahl.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird gemäß Anspruch 10 vorgeschlagen, daß die Einspritzung des Kraftstoffs mittels eines Common-Rail-Einspritzsystems erfolgt. Dieses weist einen gemeinsamen Vorspeicher zum Vorhalten von unter Druck stehenden Kraftstoff auf. Der gemeinsame Vorspeicher ist über Einspritzleitungen mit Kraftstoffinjektoren zum Einspritzen des Kraftstoffs in die Zylinder der Brennkraftmaschine verbunden. Zur Regelung der zugeführten Kraftstoffmenge ist eine Steuereinheit vorgesehen.

Alternativ hierzu kann auch ein Einspritzsystem vorgesehen sein, bei dem jedem Kraftstoffinjektor ein Einzelspeicher zugeordnet ist. Dieser wiederum wir über eine Verteilerleitung von einer gemeinsamen Versorgungsleitung mit Kraftstoff versorgt. Die Regelung der Einspritzung wird auch in diesem Fall von der Steuereinheit vorgenommen.

Die Erfindung wird anhand der dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig.1: Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit geteilter Frischluftzufuhr;

5

- Fig. 2: Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit gemeinsamer Frischluftzufuhr,
- Fig. 3: Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit geteilter Frischluftzufuhr und Einzelspeicher.

10

Figur 1 zeigt ein Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine. Die Brennkraftmaschine 1 verfügt über eine Anzahl, nämlich 5, von ersten Zylindern 2 - 6 (Nehmerzylinder) und wenigstens einem zweiten Zylinder 7 (Spenderzylinder). Die ersten Zylinder 2 - 6 sind auf ihrer Einlaßseite mit einem Ansaugsammelrohr 9 verbunden, über welches sie mit 15 Frischgas versorgt werden. Der zweite Zylinder 7 ist auf seiner Einlaßseite mit einem vom Ansaugsammelrohr 9 getrennten zweiten Ansaugrohr 10 verbunden. Dem Ansaugsammelrohr 9 und Ansaugrohr 10 wird von einem mit einer Abgasturbine 13 gekoppelten Ansaugluftverdichter 8 eines Abgasturboladers verdichtete Luft zugeführt. Auf der Auslaßseite sind die ersten Zylinder 2 - 6 mit einem Abgassystem 11 verbunden, 20 welches unter Zwischenschaltung eines Rußfilters 12 an die Abgasturbine 13 des Abgasturboladers angeschlossen ist. Der zweite Zylinder 7 ist an seiner Auslaßseite über eine Abgasrückführungsvorrichtung 14, in welche ebenfalls ein Rußfilter 15 geschaltet ist, mit dem Ansaugsammelrohr 9 der ersten Zylinder 2 - 6 verbunden. Stromabwärts der Einmündung der Abgasrückführungsvorrichtung 14 in das Ansaugsammelrohr 9 sowie 25 auch in das Ansaugrohr 10 ist ein Ladeluftkühler 16 geschaltet.

Jeder der Zylinder 2 - 7 der Brennkraftmaschine 1 ist mit einem Kraftstoffinjektor 22 versehen, welcher jeweils über eine Einspritzleitung 21 mit einem gemeinsamen Vorspeicher 17 eines Common-Rail-Kraftstoffeinspritzsystems gekoppelt ist. In dem Vorspeicher 17 wird unter hohem Druck stehender Kraftstoff vorgehalten, welcher mittels einer Hochdruckpumpe 19 von einer Kraftstoffleitung 18 über eine Hochdruckleitung 20 zu eben diesem gemeinsamen Vorspeicher 17 gepumpt wird. Eine Steuereinheit 23 dient zur Steuerung der Einspritzintervalle, nämlich Einspritzbeginn, Einspritzdauer,

Einspritzende der Kraftstoffinjektoren 22, welche jeweils über Steuerleitungen 24 an die Steuereinheit 23 angeschlossen sind.

Die Steuereinheit 23 regelt die eingespritzte Kraftstoffmenge für jeden der Zylinder 2 bis 7 der Brennkraftmaschine 1 entsprechend deren Betriebszustand. Insbesondere ist die 5 Steuereinheit 23 so ausgebildet, daß sie die dem zweiten Zylinder 7 eingespritzte Kraftstoffmenge unabhängig von der jeweils den ersten Zylindern 2 - 6 eingespritzten Kraftstoffmenge regelt. Dabei werden Einspritzbeginn und/oder Einspritzdauer und damit auch das Einspritzende der Kraftstoffeinspritzung für die ersten Zylinder 2 - 6 und den zweiten Zylinder 7 unabhängig voneinander eingestellt. Zum Zwecke der Anhebung des 10 Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern 2 - 6 (Nehmerzylinder) zugeführten Frischgases wird die dem zweiten Zylinder 7 (Spenderzylinder) eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert, so daß die von dem zweiten Zylinder 7 abgegebene und über die Abgasrückführungsvorrichtung 14 zu dem Ansaugsammelrohr 9 rückgeführte Abgasmenge geringer wird. Gleichzeitig mit der Reduzierung der dem zweiten Zylinder 7 zur 15 Einspritzung zugeführten Kraftstoffmenge wird die den ersten Zylindern 2 - 6 eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben, so daß die Gesamtleistung der Brennkraftmaschine beibehalten wird. Insbesondere wird dadurch der Verbrennungshöchstdruck der Brennkraftmaschine und damit der Druck am Abgasturbolader im wesentlichen konstant gehalten. Die Kurbelwelle der Brennkraftmaschine wird durch ungleichmäßige Belastung 20 infolge unterschiedlicher Verbrennungshöchstdrücke in den Zylindern nur geringfügig zusätzlich belastet.

Andererseits wird zur Absenkung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern 2 6 (Nehmerzylinder) zugeführten Frischgases die den zweiten Zylindern 7 (Spenderzylinder)
eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben, wodurch die von der Ausgangsseite des zweiten
Zylinders 7 über die Abgasrückführungsvorrichtung 14 dem Ansaugsammelrohr 9
rückgeführte Abgasmenge zunimmt. Durch eine Verschiebung des Beginns der
Einspritzung der Kraftstoffmenge in den zweiten Zylinder 7 nach spät zusammen mit der
Anhebung der dem zweiten Zylinder 7 eingespritzten Kraftstoffmenge kann eine Anhebung
des Verbrennungshöchstdrucks des Spenderzylinders ausgeglichen werden.

Zur Reduzierung von Rußbildung kann bei Beschleunigungsvorgängen der Brennkraftmaschine die dem zweiten Zylinder 7 eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert oder ganz abgeschaltet werden. Im Leerlaufbetrieb kann die Kraftstoffeinspritzung in den zweiten Zylinder 7 ebenfalls abgeschaltet werden, um eine Versottung der Abgasrückführungsvorrichtung 14 einschließlich des Rußfilters 15 durch Unterkühlung des Abgasstroms unter den Taupunkt zu verhindern.

Figur 2 zeigt ein Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit einer gemeinsamen Frischluftzufuhr zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Identische Bauteile zur Figur 1 sind mit den selben Bezugszeichen versehen. Der Unterschied zur Figur 1 besteht darin, daß hier sowohl die ersten Zylinder 2 bis 6 als auch der zweite Zylinder 7 über ein Ansaugsammelrohr 9 mit Frischgas versorgt werden. Die mit dem zweiten Zylinder 7 gekoppelte Abgasrückführungsvorrichtung 14 mündet via Rußfilter 15 in dieses Ansaugsammelrohr 9. Für den Ablauf des Verfahrens gilt das unter Figur 1 gesagte.

15

30

10

Figur 3 zeigt ein Systemschaubild für eine Brennkraftmaschine mit geteilter
Frischluftzufuhr und Einzelspeicher. Die zu Figur 1 und 2 identischen Bauteile sind
ebenfalls mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Von der Hochdruckpumpe 19 wird
eine gemeinsame Versorgungsleitung 27 gespeist. Von der gemeinsamen

Versorgungsleitung 27 zweigen Verteilerleitungen 26 zu den Kraftstoffinjektoren 22 ab. In
diesen Verteilerleitungen 26 sind Einzelspeicher 28 vorgesehen. In Figur 3 ist eine geteilte
Gemischzuführung, bestehend aus Ansaugsammelrohr 9 und Absaugrohr 10, dargestellt.
Selbstverständlich läßt sich das Einspritzsystem bestehend aus der gemeinsamen
Versorgungsleitung 27, Verteilerleitungen 26 und Einzelspeichern 28 auf das in Figur 2

dargestellte System mit einem gemeinsamen Ansaugsammelrohr übertragen. Für den
Ablauf des Verfahrens und die Funktion gilt das in Figur 1 gesagte.

Die Steuerung des Sauerstoffpartialdrucks in den ersten Zylindern 2 - 6 über die Regelung der dem zweiten Zylinder 7 zugeführten Kraftstoffmenge erfolgt sowohl bei stationärem als auch bei instationärem Motorbetrieb im Kennfeld in Abhängigkeit der relevanten Motorbetriebsgrößen. Hierfür bieten sich an

Zylinderdruck (Messung mittels Drucksensor im Zylinder) und/oder

- Konzentration von Abgaskomponenten wie z.B. NOx, HC, CO, usw.
 (Messung mittels Gaskonzentrationssensor) und/oder
- Abgastemperatur (Messung mittels Temperatursensor im Abgasstrang)
 und/oder
- Motordrehmoment (Messung mittels Drehmomentsensor und/oder
- Kraftstoffeinsatz (Messung mittels Kraftstoffmassenstromsensor) und/oder
- Ladedruck (Messung mittels Drucksensor) und/oder
- Motordrehzahl (Messung mittels Drehzahlsensor an Kurbelwelle)
- Ladelufttemperatur (Temperatursensor im Frischluftstrang).

10

Bei instationärem Motorbetrieb kann auch die eingespritzte Kraftstoffmenge in Abhängigkeit der oben genannten Größen gesteuert werden.

Diese Eingangsgrößen 25 werden in der Steuereinheit 23 erfaßt. Hieraus bestimmt die Steuereinheit 25 die für den Betrieb der Brennkraftmaschine 1 notwendigen Parameter.

20

25

Bezugszeichenliste

٠	1	Brennkraftmaschine
į	2	erster Zylinder
5	3	erster Zylinder
	4	erster Zylinder
	5	erster Zylinder
	6	erster Zylinder
	. 7	zweiter Zylinder
10	8	Ansaugluftverdichter
	9	Ansaugsammelrohr
	10	Ansaugrohr
	11	Abgassystem
	12	Rußfilter
15	13	Abgasturbine
	14	Abgasrückführungsvorrichtung
٠.,	15	Rußfilter
	16	Ladeluftkühler
	17	gemeinsamer Vorspeicher
20	18	Kraftstoffleitung
٠.	19	Hochdruckpumpe
	20	Hochdruckleitung

Einspritzleitung 21 22 Kraftstoffinjektor Steuereinheit 23 Steuerleitung 24 **25** Eingangsgrößen Verteilerleitung 26 gemeinsame Versorgungsleitung 27 28 Einzelspeicher

20

PATENTANSPRÜCHE

- 1. Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschine (1), die erste Zylindern (2 6) und wenigstens einen zweiten Zylinder (7) aufweist, der zweite Zylinder (7) als
- Spenderzylinder dient, indem ein Teil des Abgases über eine Abgasrückführungsvorrichtung (14) dem Frischgas zugeführt wird, und mit einem Einspritzsystem zum Einspritzen von Kraftstoff in die ersten (2 7) und den zweiten Zylinder (7) der Brennkraftmaschine (1), dadurch gekennzeichnet,
- daß die Regelung der eingespritzte Kraftstoffmenge des zweiten Zylinders (7) unabhängig von der Regelung der eingespritzten Kraftstoffmenge der ersten Zylindern (2 6) erfolgt.
- Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Einspritzbeginn und/oder Einspritzdauer der Kraftstoffeinspritzung für die ersten Zylinder (2 6) und dem zweiten
 Zylinder (7) unabhängig voneinander eingestellt werden.
 - 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anhebung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Frischgases die dem zweiten Zylindern (7) eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert wird.
 - 4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zusammen mit der Reduzierung der dem zweiten Zylindern (7) eingespritzten Kraftstoffmenge die den ersten Zylindern (2 6) eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben wird.
- 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Absenkung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Frischgases die dem zweiten Zylindern (7) eingespritzte Kraftstoffmenge angehoben wird.
- 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusammen mit der Anhebung der dem zweiten Zylindern (7) eingespritzten Kraftstoffmenge der Beginn der Einspritzung der Kraftstoffmenge in die zweiten Zylinder nach spät verschoben wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei Beschleunigungsvorgängen der Brennkraftmaschine die dem zweiten Zylindern (7) eingespritzte Kraftstoffmenge reduziert oder die Einspritzung von Kraftstoff in die zweiten Zylinder (7) ganz abgeschaltet wird.

5

- 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Leerlaufbetrieb der Brennkraftmaschine (1) die Kraftstoffeinspritzung des zweiten Zylinders (7) abgeschaltet wird.
- 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelung des Sauerstoffpartialdrucks des den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Frischgases in Abhängigkeit von einer oder mehrerer der folgenden Größen im Kennfeld des Brennkraftmaschinenbetriebs erfolgt: Zylinderdruck, Konzentration von Abgaskomponenten, insbesondere NOx, HC, CO, Abgastemperatur, Motordrehmoment, Kraftstoffeinsatz, Ladedruck, Motordrehzahl.
- 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzung des Kraftstoffs mittels einem Common-Rail-Einspritzsystems erfolgt, welches einen gemeinsamen Vorspeicher (17) zum Vorhalten von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff und über Einspritzleitungen (21) mit dem gemeinsamen Vorspeicher (17) verbundene Kraftstoffinjektoren (22) zum Einspritzen des Kraftstoffs in die Zylinder (2 7) der Brennkraftmaschine (1) und eine Steuereinheit (23) zum Regeln der den Zylindern (2 7) zur Einspritzung zugeführten Kraftstoffmenge aufweist, wobei die Regelung der Einspritzung der dem zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge durch die Steuereinheit (23) unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Kraftstoffmenge vorgenommen wird.
- 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzung des Kraftstoffs mittels eines Common-Rail-Einspritzsystems erfolgt, welches für jeden Kraftstoffinjektor (22) einen Einzelspeicher (28) zum Vorhalten von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff aufweist, der Einzelspeicher (28) über eine Verteilerleitung (26) mit einer gemeinsamen Versorgungsleitung (27) verbunden ist, und eine Steuereinheit (23) zum Regeln der den Zylindern (2 7) zur Einspritzung zugeführten Kraftstoffmenge

aufweist, wobei die Regelung der Einspritzung der den zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge durch die Steuereinheit (23) unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 - 6) zugeführten Kraftstoffmenge vorgenommen wird.

- 5 12. Brennkraftmaschine (1), die erste Zylindern (2 6) und wenigstens einen zweiten Zylinder (7) aufweist, der zweite Zylinder (7) als Spenderzylinder dient, indem ein Teil des Abgases über eine Abgasrückführungsvorrichtung (14) dem Frischgas zugeführt wird dadurch gekennzeich net, daß ein Einspritzsystem zum Einspritzen von Kraftstoff in die ersten (2 6) und den zweiten Zylinder (7) der Brennkraftmaschine vorgesehen ist, wobei das Einspritzsystem eine von einander unabhängige Regelung der eingespritzte Kraftstoffmenge der ersten Zylindern (2 6) und des zweiten Zylinders (7) erlaubt.
- 13. Brennkraftmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das
 Einspritzsystem der Brennkraftmaschine als Common-Rail-Einspritzsystem ausgebildet ist, welches einen gemeinsamen Vorspeicher (17) zum Vorhalten von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff und über Einspritzleitungen (21) mit dem gemeinsamen Vorspeicher (17) verbundene Kraftstoffinjektoren (22) zum Einspritzen des Kraftstoffs in die Zylinder der Brennkraftmaschine, sowie eine Steuereinheit (23) zum Regeln der Einspritzung der den Zylindern (2 7) zugeführten Kraftstoffmenge aufweist, wobei die Steuereinheit (23) zur Regelung der Einspritzung der den zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 6) zugeführten Kraftstoffmenge ausgebildet ist.
- 14. Brennkraftmaschine (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeich net,
 daß das Einspritzsystem aus Kraftstoffinjektoren (22), Einzelspeichern (28) zum Vorhalten von unter hohem Druck stehendem Kraftstoff, Verteilerleitungen (26) und einer gemeinsamen Versorgungsleitung (27) und einer Steuereinheit (23) besteht, jedem
 Kraftstoffinjektor (22) ein Einzelspeicher (28) zugeordnet ist, der Einzelspeicher (28) über die Verteilerleitung (26) mit der gemeinsamen Versorgungsleitung (27) verbundene ist, und die Steuereinheit (23) derart ausgebildet ist, daß eine Regelung der Einspritzung der

dem zweiten Zylindern (7) zugeführten Kraftstoffmenge unabhängig von der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 - 6) zugeführten Kraftstoffmenge erfolgt.

- 15. Brennkraftmaschine nach Anspruch 12, 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung der Einspritzung der den zweiten Zylindern (7) eingespritzten Kraftstoffmenge und/oder der Einspritzung der den ersten Zylindern (2 6) eingespritzten Kraftstoffmenge einer oder mehrere der folgenden Sensoren vorgesehen sind, welche zur Zuführung ihrer Ausgangssignale mit der Steuereinheit (36) gekoppelt sind: Drucksensor im Zylinder, Gaskonzentrationssensor für Abgaskomponenten, Temperatursensor im Abgasstrang,
- Drehmomentsensor, Kraftstoffmassenstromsensor, Drucksensor für Ladedruck, Drehzahlsensor an der Kurbelwelle.

15

5

20

25

Fig. 1

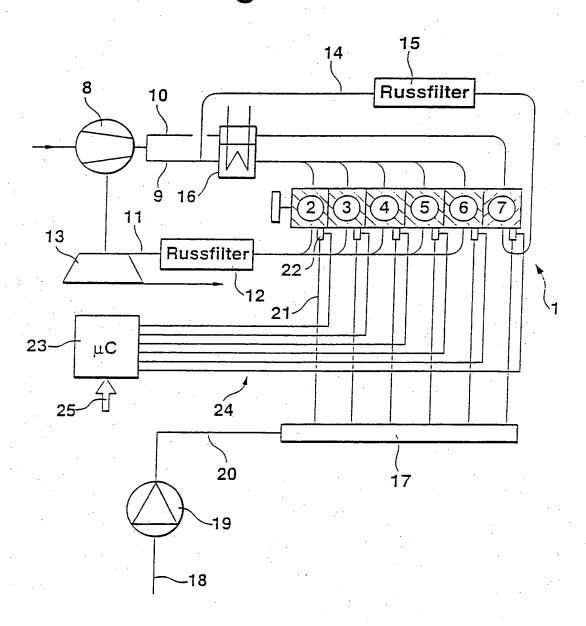


Fig. 2

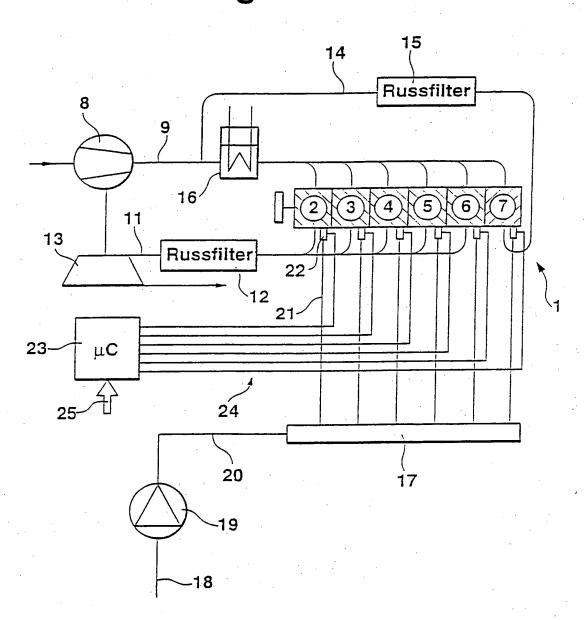
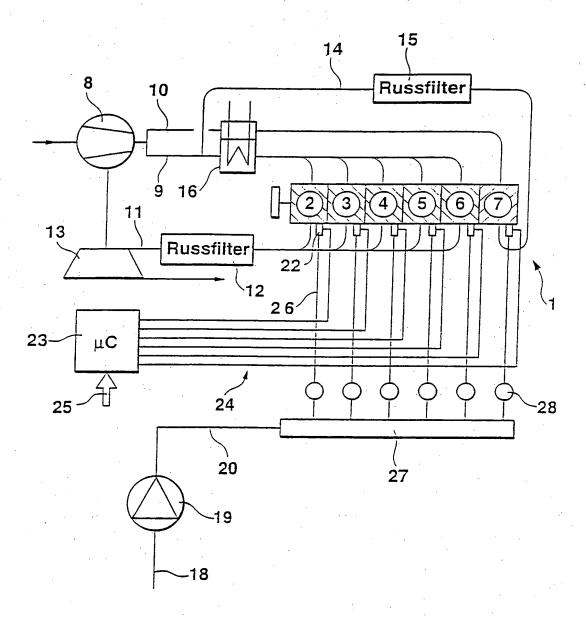


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT



Interr nat Application No PCT/EP 99/06138

A. CLASSII IPC 7	FICATION OF SUBJECT MATTER F02B47/08					
According to	International Patent Classification (IPC) or to both national classification	ation and IPC				
	SEARCHED currentation searched (classification system followed by classification	on symbols)				
IPC 7	F02B F02D F02M	······································	i			
	•					
Documentat	tion searched other than minimum documentation to the extent that s	uch documents are included in the fields se	arched			
	·		- <u> </u>			
Electronic d	ata base consulted during the international search (name of data ba	se and, where practical, search terms used)) -			
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rel	evant passages	Relevant to claim No.			
		TD)	1,12			
P,A	EP 0 889 220 A (TOYOTA MOTOR CO.L 7 January 1999 (1999-01-07)	-10)	1,12			
	column 1, line 12 -column 5, line	e 14				
	column 7, line 20 -column 11, lir	ne 56;	•			
	figures 1-3					
Α	EP 0 442 981 A (BOSCH GMBH ROBERT	Γ)	1,12			
	28 August 1991 (1991-08-28)					
	cited in the application page 2, line 18 -page 3, line 21					
	page 3, line 33 -page 4, line 38	; figure 1				
,	DE 43 31 509 C (MOTOREN TURBINEN	LINTON)	1,12			
Α	21 July 1994 (1994-07-21)		,			
	cited in the application	20				
	column 1, line 3 -column 4, line figure 1	28;				
Furl	ther documents are listed in the continuation of box C.	Patent family members are listed	in annex.			
* Special c	ategories of cited documents :	"T" later document published after the inte	rnational filing date			
"A" docum	ent defining the general state of the art which is not	or priority date and not in conflict with cited to understand the principle or the	eory underlying the			
	dered to be of particular relevance document but published on or after the international	invention "X" document of particular relevance; the c	laimed invention			
filing	ent which may throw doubts on priority claim(s) or	cannot be considered novel or cannot involve an inventive step when the do	cument is taken alone			
which citatio	which is cited to establish the publication date of another "Y" document of particular relevance, the claimed invention citation or other special reason (as specified) cannot be considered to involve an inventive step when the					
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means document is combined with one or more other such document						
	P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "&" document member of the same patent family					
Date of the	actual completion of the international search	Date of mailing of the international sea	arch report			
	2 December 1000	15/12/1999				
	B December 1999					
Name and	mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2	Authorized officer				
	NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.	Marsano F				

Y

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter: nai Application No PCT/EP 99/06138

Patent docume cited in search re		Publication date	1	Patent family member(s)	Publication date
EP 0889220	A	07-01-1999	JP JP JP JP JP	11022451 A 11022559 A 11050897 A 11125142 A 11125143 A 11132074 A	26-01-1999 26-01-1999 23-02-1999 11-05-1999 11-05-1999 18-05-1999
EP 0442981	Α	28-08-1991	DE WO DE JP US	3930243 A 9103634 A 59002948 D 4501595 T 5121734 A	14-03-1991 21-03-1991 04-11-1993 19-03-1992 16-06-1992
DE 4331509	C	21-07-1994	FR GB IT JP US	2708039 A 2280222 A,B MI941368 A,B 7054715 A 5517976 A	27-01-1995 25-01-1995 20-01-1995 28-02-1995 21-05-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr nales Aktenzeicher PCT/EP 99/06138

A. KLASSIF IPK 7	izierung des anmeldungsgegenstandes F02B47/08		
			·
Nach der Inte	ernationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation	und der IPK	
B. RECHER	CHIERTE GEBIETE		
	er Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)	•	·
IPK 7	FO2B FO2D FO2M		
	Vanifordishungan sawait dies	custor die recherchierten Gebiete	/allen
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese	a must die 1920.	
Während de	r internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der	Datenbank und evtl. verwendete S	uchbegriffe)
Trum = -			
		*.	
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in E	detracht kommenden Teile	Betr, Anspruch Nr.
Р,А	EP 0 889 220 A (TOYOTA MOTOR CO LTD)		1,12
• •	7 Januar 1999 (1999-01-07)	A .	
	Spalte 1, Zeile 12 -Spalte 5, Zeile 14 Spalte 7, Zeile 20 -Spalte 11, Zeile	4 56	
	Abbildungen 1-3	JO,	
			1 12
Α	EP 0 442 981 A (BOSCH GMBH ROBERT)		1,12
	28. August 1991 (1991-08-28) in der Anmeldung erwähnt		
	Seite 2 Zeile 18 -Seite 3, Zeile 21		
	Seite 3, Zeile 33 -Seite 4, Zeile 38;		. ,
	Abbildung 1		
Α	DE 43 31 509 C (MOTOREN TURBINEN UNIO	N)	1,12
Α	21. Juli 1994 (1994-07-21)		
	in der Anmeldung erwähnt		V ,
	Spalte 1, Zeile 3 -Spalte 4, Zeile 28	;	
	Abbildung 1		
		· 	
	eitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu	Siehe Anhang Patentiamilie	
1	tnehmen ore Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "T" Spä ort	itere Veröffentlichung, die nach den er dem Priontätsdatum veröffentlich	n internationalen Anmeldedatum
1 "A" Maröf	re-wishing die den allgemeinen Stand, der Technik definiert.	er dem Prioritätsdatum veröffentlich meldung nicht kollidiert, sondern nu lindung zugrundeljegenden Prinzips	ir 70m versianui iis des dei
"E" ältere	s Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Th	eorie angegeben ist öffentlichung von besonderer Bede	
Anr	teidedatum veröffentlicht worden ist "X" Ver	öffentlichung von besonderer Bede nn allein aufgrund dieser Veröffentl linderischer Tätigkeit beruhend betr	CURING LICHT SIS HER OLD SET
sche	einen zu lassen, oder durch die das Verottenlichungsdatum einer		utung: die beanspruchte Erfindung
soll	oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ka	nn nicht als auf erfinderischer Tatig	t einer oder mehreren anderen
"O" Verö	tentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung. Ver	eröffentlichungen dieser Kategorie i In se Verbindung für einen Fachman	n naheliegend ist
1 "C" \/ A-2	ffentlichung, die vor dem internationalen Anmeidedatum, aber nach "&" Ver	röffentlichung, die Mitglied derselbe	
	es Abschlusses der internationalen Recherche Ab	osendedatum des internationalen R	acherchenberichts
	8. Dezember 1999	15/12/1999	
Name un	G F CSIERISCHIR GOT INTERNALIS	evollmächtigter Bediensteter	
Ì	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk		
1	Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 349-3016	Marsano, F	

1

Interr. lales Aktenzeichen PCT/EP 99/06138

25-01-1995

20-01-1995

28-02-1995

21-05-1996

Im Recherchenbericht Datum der Mitglied(er) der Datum der angeführtes Patentdokument Veröffentlichung Patentfamilie Veröffentlichung EP 0889220 07-01-1999 JP 11022451 A 26-01-1999 JP 11022559 A 26-01-1999 JΡ 11050897 A 23-02-1999 JP 11125142 A 11-05-1999 JP 11125143 A 11-05-1999 JP 11132074 A 18-05-1999 EP 0442981 Α 28-08-1991 DE 3930243 A 14-03-1991 WO 9103634 A 21-03-1991 DE 59002948 D 04-11-1993 JP 4501595 T 19-03-1992 US 5121734 A 16-06-1992 DE 4331509 C 21-07-1994 FR 2708039 A 27-01-1995

GB

IT JP

US

2280222 A,B MI941368 A,B

7054715 A

5517976 A

PATENT COOPERATION TREATY

	From the INTERNATIONAL BUREAU			
PCT	То:			
NOTIFICATION OF THE RECORDING OF A CHANGE (PCT Rule 92bis.1 and Administrative Instructions, Section 422) Date of mailing (day/month/year) 28 March 2000 (28.03.00)	MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION FRIEDRICHSHAFEN GMBH Patentabteilung ZJXP D-88040 Friedrichshafen ALLEMAGNE			
Applicant's or agent's file reference				
PO31246/WO/1	IMPORTANT NOTIFICATION			
International application No.	International filing date (day/month/year)			
PCT/EP99/06138	21 August 1999 (21.08.99)			
The following indications appeared on record concerning: X the applicant X the inventor Name and Address	the agent the common representative State of Nationality State of Residence			
REMMELS, Werner Schulstrasse 35 D-88090 Immenstaad Germany	DE DE Telephone No.			
	Facsimile No.			
	Teleprinter No.			
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the person the name X the ad	ddress the nationality the residence			
Name and Address	State of Nationality State of Residence DE DE			
REMMELS, Werner Normannenweg 100 D-88090 Immenstaad	Telephone No.			
Germany	Facsimile No.			
	Teleprinter No.			
3. Further observations, if necessary:				
4. A copy of this notification has been sent to:				
X the receiving Office	the designated Offices concerned			
the International Searching Authority	X the elected Offices concerned			
X the International Preliminary Examining Authority	other:			
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Yolaine CUSSAC			
Faccimile No : (41.22) 740 14:35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38			

PATENT COOPERATION TREATY

	From the INTERNATIONAL BUREAU		
PCT	To:		
101			
·			
NOTIFICATION OF ELECTION	Assistant Commissioner for Patents United States Patent and Trademark		
(DCT D. In C1 2)			
(PCT Rule 61.2)	Office Box PCT		
	Washington, D.C.20231		
	ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE		
Date of mailing:	1		
09 March 2000 (09.03.00)	in its capacity as elected Office		
03 1112111 2000 (03.00.00)			
International application No.:	Applicant's or agent's file reference:		
PCT/EP99/06138	PO31246/WO/1		
International filing date:	Priority date:		
21 August 1999 (21.08.99)	26 August 1998 (26.08.98)		
	207.03001.000 (20.0000)		
Applicant:			
REMMELS, Werner	·		
The designated Office is hereby notified of its election mad	e·		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
X in the demand filed with the International preliminar	y Examining Authority on:		
14 January 20	00 (14 01 00)		
14 January 20	00 (14.01.00)		
. 🗖			
in a notice effecting later election filed with the Intere	national Bureau on:		
·			
2. The election X was	·		
<u></u>			
was not	,		
made before the expiration of 19 months from the priority	date or where Rule 32 applies within the time limit under		
Rule 32.2(b).	auto or, who is halo at apprior, within the time mine and a		
	·		
·			
·			
	; <u> </u>		
	•		
·			
The International Bureau of WIPO	Authorized officer:		
34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	:		
·	J. Zahra		
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	D.: (41-22) 740.14.35 Telephone No.: (41-22) 338.83.38		

b

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts	WEITERES siehe Mitteilu Recherchenb	ng über die Übermittlung des internationalen erichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit						
P031246/W0/1	VORGEHEN zutreffend, na	achstehender Punkt 5						
Internationales Aktenzeichen	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)						
PCT/EP 99/06138	21/08/1999	26/08/1998						
Anmelder MTU MOTOREN- & TURBINEN-UN	ON FRIEDRICHSHet al							
Dieser internationale Recherchenbericht wurd Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Int	e von der Internationalen Recherchenb ernationalen Büro übermittelt.	ehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß						
Dieser internationale Recherchenbericht umfa X Darüber hinaus liegt ihm jew		tter. enannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.						
Grundlage des Berichts								
 A. Hinsichtlich der Sprache ist die inte durchgeführt worden, in der sie eing 	rnationale Recherche auf der Grundlage ereicht wurde, sofern unter diesem Pun	e der internationalen Anmeldung in der Sprache ikt nichts anderes angegeben ist.						
Die internationale Recherch Anmeldung (Regel 23.1 b))	e ist auf der Grundlage einer bei der Be durchgeführt worden.	hörde eingereichten Übersetzung der internationalen						
Hecherche auf der Grundlage des S	n Anmeldung offenbarten Nucleotid- u equenzprotokolls durchgeführt worden, dung in Schriflicher Form enthalten ist.	nd/oder Aminosäuresequenz ist die internationale das						
zusammen mit der internation	nalen Anmeldung in computerlesbarer	Form eingereicht worden ist.						
bei der Behörde nachträglich	n in schriftlicher Form eingereicht worde	en ist.						
bei der Behörde nachträglich	n in computerlesbarer Form eingereicht	worden ist.						
internationalen Anmeldung i	m Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde							
Die Erklärung, daß die in ∞ wurde vorgelegt.	nputerlesbarer Form erfaßten Informati	onen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen,						
	en sich als nicht recherchierbar erwi	iesen (siehe Feld I).						
3. Mangelnde Einheitlichkeit	3. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).							
Hinsichtlich der Bezelchnung der Erfin	dung							
X wird der vom Anmelder eing	wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.							
wurde der Wortlaut von der l	Behörde wie folgt festgesetzt:							
5. Hinsichtlich der Zusammenfassung								
wurde der Wortlaut nach Re	innerhalb eines Monats nach dem Datu	n Fassung von der Behörde festgesetzt. Der um der Absendung dieses internationalen						
6. Folgende Abbildung der Zeichnungen is	t mit der Zusammenfassung zu veröffe	ntlichen: Abb. Nr						
wie vom Anmelder vorgesch	_	keine der Abb.						
	ne Abbildung vorgeschlagen hat.							
weil diese Abbildung die Erfi	ndung besser kennzeichnet.							



internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/06138

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F02B47/08 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK **B. RECHERCHIERTE GEBIETE** Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F02B FO2D F02M Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN Kategorie^o Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile Betr. Anspruch Nr. P,A EP 0 889 220 A (TOYOTA MOTOR CO LTD) 1,12 7. Januar 1999 (1999-01-07) Spalte 1, Zeile 12 -Spalte 5, Zeile 14 Spalte 7, Zeile 20 -Spalte 11, Zeile 56; Abbildungen 1-3 Α EP 0 442 981 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1,12 28. August 1991 (1991-08-28) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 18 -Seite 3, Zeile 21 Seite 3, Zeile 33 -Seite 4, Zeile 38; Abbildung 1 Α DE 43 31 509 C (MOTOREN TURBINEN UNION) 1.12 21. Juli 1994 (1994-07-21) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 3 -Spalte 4, Zeile 28: Abbildung 1 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu Siehe Anhang Patentfamilie entnehmen Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 8. Dezember 1999 15/12/1999 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Bevollmächtigter Bediensteter Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Marsano, F Fax: (+31-70) 340-3016



Information on patent family members

International Application No PCT/EP 99/06138

Patent document cited in search repor	t	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0889220	A	07-01-1999	JP JP JP JP JP	11022451 A 11022559 A 11050897 A 11125142 A 11125143 A 11132074 A	26-01-1999 26-01-1999 23-02-1999 11-05-1999 11-05-1999 18-05-1999
EP 0442981	Α	28-08-1991	DE WO DE JP US	3930243 A 9103634 A 59002948 D 4501595 T 5121734 A	14-03-1991 21-03-1991 04-11-1993 19-03-1992 16-06-1992
DE 4331509	С	21-07-1994	FR GB IT JP US	2708039 A 2280222 A,B MI941368 A,B 7054715 A 5517976 A	27-01-1995 25-01-1995 20-01-1995 28-02-1995 21-05-1996

This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.